

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	量子・物質工学専攻
氏 名	檜皮 健二	学籍番号	0433037
論 文 題 目	複合セラミックスレーザー媒質に関する研究		
要 旨			
<p>固体レーザーは溶接や切断等の加工、医療など幅広い産業応用がなされている。特に、Nd:YAGレーザーは熱伝導率が高く、誘導放出断面積()と上準位寿命()の積が大きく、さらにはファイバー伝送が可能なため加工分野には有用である。また、Cr^{4+}イオンによる過飽和吸収体を用いた、$\text{Nd}^{3+}/\text{Cr}^{4+}$:YAG Q-スイッチレーザーも同様である。</p> <p>固体レーザーの性能向上には、LDによるレーザー励起が実用化されたことに大きく起因する。LD励起方法により、小型化、高効率化、低コスト化が進んだ。しかし、LDのコスト削減効果が減少し、レーザー媒質自体の高効率化、低コスト化が求められている。</p> <p>本研究では、共添加型のQ-スイッチレーザーではなく、高効率な発振が望める、拡散接合された$\text{Nd}^{3+}, \text{Cr}^{4+}$:YAG複合セラミックスを用いて、Q-スイッチレーザー発振させる。また、拡散接合部分を拡散イオン($\text{Nd}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}^{4+}$)の発光を用いて評価する。</p> <p>$\text{Ar}^{+}$レーザーを励起光源に用いて、$\text{Nd}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}^{4+}$イオンの発光強度を測定し、それぞれの拡散距離を調べた。$\text{Nd}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}^{4+}$イオンはそれぞれ$17\text{ }\mu\text{m}, 25\text{ }\mu\text{m}, 40\text{ }\mu\text{m}$となり、十分強固な接合を確認できた。</p> <p>最大約6.6WのLD(808nm)で励起し、Nd^{3+}:YAG, Cr^{4+}:YAGの複合セラミックスを用いてQ-スイッチレーザー発振を試みた。このとき最大平均出力1.6W、パルス幅20ns、繰り返し周波数17.9kHz、尖頭出力4.5kW、パルスエネルギー$89\text{ }\mu\text{J}$、光-光変換効率24.2%、スロープ効率29.8%を得られた。</p>			